



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551907_0048

AUS DER NERVENKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

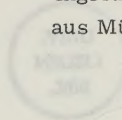
Direktor: Professor Dr. H. Hippius

DIE METEOROTROPIE DER BITEMPORALEN SW-PAROXYSMEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Ingrid Metz
aus München



München 1975

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. Kugler

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. H. Hippius

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: ^{2. Dezember}~~7. Oktober~~ 1975

Die Untersuchungen wurden an Hand des statistischen Materials des Deutschen Wetteramtes München und Bad Tölz gemacht.



MEINEN ELTERN IN DANKBARKEIT
GEWIDMET

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALLGEMEINES	
I. Geschichtlicher Überblick	2
II. Problemstellung	3
C. METHODE	
I. EEG-Analyse	4
II. Wetteranalyse	6
III. Arbeitsgang	8
D. MATERIAL	
I. Medizinisches Material	10
II. Meteorologisches Material	10
E. ERGEBNISSE	12
F. DISKUSSION	27
G. ZUSAMMENFASSUNG	30
H. LITERATURVERZEICHNIS	31
I. LEBENS LAUF	

A. EINLEITUNG

Schon seit längerem ist bekannt, daß das Wetter offensichtlich als wesentlicher Umweltfaktor Gesundheit und Krankheit beeinflusst. Geburt und Tod, Krankheit und Schmerz, Reaktionsfähigkeit und Unfallbereitschaft scheinen in bestimmtem Ausmaß von Wetter und Wetterwechsel abzuhängen. Die Zahl der während biotroper Wetterlagen gleichzeitig beeinflusster Menschen ist, wie vor allem die Unfallzahlen zeigen, ganz erheblich (Reiter 1960).

Da Untersuchungen von Kanz (1949/1951) bewiesen haben, daß sogar der gesunde Mensch durch die Wetterwirkung in vielerlei Hinsicht beeinflusst wird, hat eine Untersuchung der Meteorotropie bestimmter Krankheiten sicher einige Bedeutung.

B. ALLGEMEINES

I. Geschichtlicher Überblick

Im 18. Jahrhundert legte der Franzose Le Monnier der Französischen Akademie der Wissenschaften eine Arbeit vor, in der er über die Wirkungen der eben erst entdeckten Luftpolektrizität auf den Menschen auf Grund eigener Versuche berichtete. Le Monnier war es außerdem, der als erster fand, daß auch bei Schönwetter ständig ein elektrisches Feld in der Atmosphäre existiert.

Neuen Aufschwung erlangte die Erforschung dieser Probleme erst wieder mit Beginn des 20. Jahrhunderts, als Elster und Geitel (1899) die atmosphärischen Ionen und die Radioaktivität der Luft entdeckten und gleichzeitig die luftelektrischen Arbeitsmethoden ganz wesentlich verbesserten.

Meyer erkannte an 7000 epileptischen Anfällen, daß wahrscheinlich zwischen diesen und den luftelektrischen Erscheinungen eine Beziehung besteht. So berichtet auch Krypiakievitz, daß Monate mit den häufigsten und intensivsten Luftdruckschwankungen gehäuft Todesfälle von Geisteskranken aufweisen und daß Barometerstürze zu Verschlimmerung im Befinden zahlreicher Kranker, zu Unruhe, zu paralytischen Anfällen führen.

Der erste Anstoß, bei der Erforschung meteorobiologischer Zusammenhänge komplexe meteorologische Größen zu verwenden, wurde von de Rudder gegeben. Er führte neue Begriffe wie Warm- und Kaltfronten, Hoch- und Tiefdruckgebiete sowie Zyklonen und Okklusionen in die Meteorobiologie ein. In der Abkehr von dem System die Reaktion des Organismus in Beziehung zu einzelnen Parametern zu setzen nannte Linke die Summe möglichst vieler Wetterfaktoren einen meteorologischen Akkord und versuchte typische Akkordänderungen zur Grundlage meteorobiologischer Studien zu machen.

II. Problemstellung

Heute besteht kein Zweifel mehr an dem großen Einfluß des Wettergeschehens auf den menschlichen Organismus und die Meteorotropie einer ganzen Anzahl von Erscheinungen wie z. B. prae-, intra- und postoperativen Kreislaufdepressionen, Schmerzen an Amputationsstümpfen, nur schwer zu beherrschenden Unruhezuständen bei Schlaftherapie sowie Atemdepression und Asthmaanfällen.

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, die Beziehung zwischen bestimmten Wetterphasen und der Häufigkeit des Auftretens von paroxysmalen elektrischen Funktionsveränderungen im EEG im Sinne von bilateralen SW-Paroxysmen zu bestimmen. Wenn sich das gehäufte Vorkommen von paroxysmalen Veränderungen im EEG bei bestimmten Wetterphasen beweisen läßt, so kann man diese Paroxysmen als Ausdruck des Unvermögens einer Anpassung an die sich verändernde physiko-chemische Umwelt verstehen.

Da nach Ansicht mehrerer Autoren während und kurz vor der Wetterphase 4 des von Ungeheuer und Brezowsky aufgestellten Schemas die meisten meteorotropen Krankheitserscheinungen auftreten, wurde versucht, einen Zusammenhang zwischen diesen bilateralen SW-Komplexen und den einzelnen Wetterphasen zu erfassen.

C. METHODE

I. EEG-Analyse

Um sämtliche Patienten mit bilateralen SW-Komplexen innerhalb des Zeitraumes vom 1. Januar 1968 bis zum 31. Dezember 1970 zu erfassen, war es nötig, jeden Befund auf die Angabe von Paroxysmen durchzusehen. Es wurde für jeden Jahrgang ein Ableitungskalender angelegt, in dem an jedem Tag eines Monats sämtliche EEG-Ableitungen und davon die EEG-Befunde mit bilateralen SW-Komplexen eingetragen wurden. Die Uhrzeit der Ableitungen, die nur in einigen Befunden aufgeschrieben ist, wurde nicht berücksichtigt, da nur die 24stündige Änderung der Wetterphase von Bedeutung ist und nicht das momentane Wetter zum Zeitpunkt der Ableitung. Dies wird uns durch die Annahme gestattet, daß die zum Auslösen eines paroxysmalen Anfalls führenden mangelhaften Anpassungsvorgänge nicht sprunghaft erfolgen, sondern die Antwort auf die über einen längeren Zeitraum eintretenden Witterungsänderungen sind.

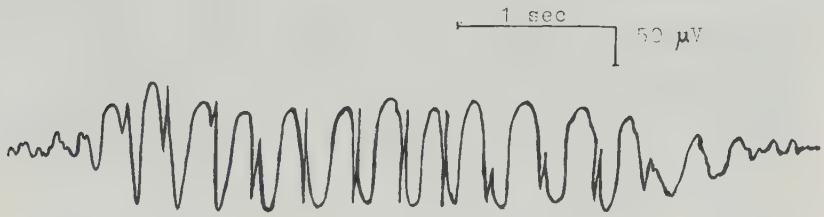
Als EEG-Ableitungen mit bilateralen paroxysmalen Störungen bezeichneten wir solche, in denen sich von der Hintergrundtätigkeit Serien oder Gruppen von Wellen gleicher oder wechselnder Wellendauer abhoben, die abrupt auftraten und endeten. Das gilt gleichermaßen für generalisierte wie lokale Wellen. Unter SW-Komplexen verstanden wir Graphoelemente, die aus einem Komplex mit einer raschen, steilen Welle oder Spitze mit weniger als 100 msec Dauer und einer langsamen Welle mit einer Dauer von 200 bis 500 msec bestehen. SW-Varianten sind Komplexe aus einer steilen Welle und einer langsamen unregelmäßigen, bisweilen doppelgipfligen Welle mit einer Dauer von mehr als 500 msec (Kugler).

Zu den bilateralen SW-Komplexen zählten wir folgende Graphoelemente:

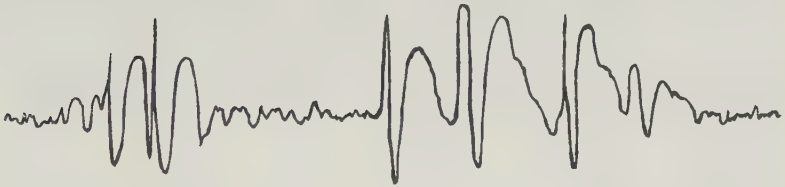
1. Regelmäßige und unregelmäßige bilateral synchrone SW- und poly SW-Komplexe.
2. Unregelmäßige Gruppen und Serien von bilateral synchronen SW-Komplexen, abortiven SW-Komplexen, SW-Varianten oder poly SW-Komplexen.

Die verschiedenen Graphoelemente sind in Abb. 1 dargestellt.

Abbildung 1:



1. Generalisierter SW-Paroxysmus (SW-Ablauf)



2. SW-Paroxysmus



3. Paroxysmen mit Polyspike-wave-Komplexen

II. Wetteranalyse

Um die Werte der Klimatabellen des Deutschen Wetteramtes aufzubereiten wurde nach dem in Bad Tölz von Ungeheuer entwickelten und von Brezowsky ausgebauten Schema vorgegangen. Die einzelnen Kollektive dieses Temperatur-Feuchtemilieus (TFM) werden als Wetterphasen bezeichnet und zahlenmäßig absichtlich begrenzt als gedachter idealer Kreislauf dargestellt (Abb. 2). Dieser enthält die beiden Hauptgruppen der strahlungsgesteuerten bzw. bewegungsgesteuerten Vorgänge, die mit den periodischen, bzw. aperiodischen Anteilen des Ablaufs identisch sind. Der Kreislauf enthält die Störung des strahlungsgesteuerten periodischen Typs durch Advektion bei Annäherung und Durchzug eines Tiefs (warmluftadvektiver bzw. kaltluftadvektiver Typ) mit anschließender Wiederherstellung der Periodik.

Es war außerdem nötig wegen der Alpennähe zwischen Abgleiten und Aufgleiten eine Föhnphase einzuschalten, die in föhnfreien Gebieten wegfallen kann.

Die Einteilung erfolgt in Phase 1 bis 6 mit Unterteilung in die periodischen, biologisch günstigen Phasen 1, 2 und 6 und in die ungünstigen dazwischenliegenden Phasen 3a bis 6z, bei denen keine 24stündige Periodik mehr besteht. Um auf die besonderen Münchener Verhältnisse weiter einzugehen, mußte zu dem von Brezowsky entwickelten Schema zusätzlich eine weitere Wetterphase, die sogenannte Inversionslage oder Wetterphase 8, aufgenommen werden.

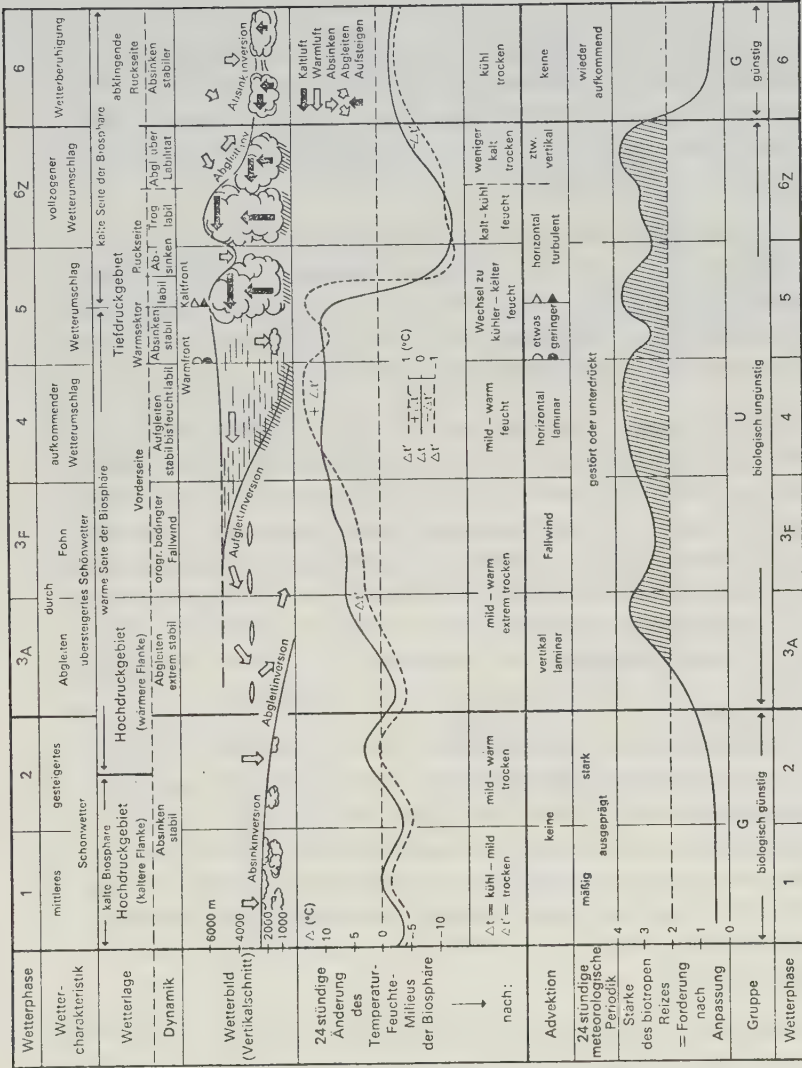


Abbildung 2: Medizinmeteorologisches Arbeitsschema (Kombination von Wetterphasen und Temperatur-Feuchte-Milieu) nach Brezowsky und Ungeheuer.

III. Arbeitsgang

Um zu prüfen, ob ein, wie auch immer gearteter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von bilateralen SW-Paroxysmen und dem Vorherrschen bestimmter Wetterphasen besteht, ist es notwendig, sowohl das medizinische wie auch das meteorologische Material in geeigneter Weise aufzubereiten.

Für die Jahrgänge 1968, 1969 und 1970 wurden Ableitungskalender angelegt. Für jeden einzelnen Tag eines jeden Monats wurden die gesamten, an diesem Tag durchgeführten EEG-Ableitungen eingetragen und darin die für uns wichtigen Ableitungen mit typischen bilateralen SW-Paroxysmen eingezeichnet (Abb.: 4, 5 und 6).

Um präzise Aussagen über das Auftreten und die Änderungen bestimmter Wetterphasen in dem genannten Zeitraum von drei Jahren machen zu können, wurde das meteorologische Material nach der Bad Tölzer Arbeitsmethode unter dem speziellen Gesichtspunkt des Temperatur-Feuchte-Milieus (TFM), aufbereitet. Um dies machen zu können, benötigt man die Werte der Trockentemperatur und des Dampfdruckes, bzw. die 24stündigen Änderungen davon. Man benutzt dazu an jedem Tag die Beobachtungswerte von Temperatur t in $^{\circ}\text{C}$ und Dampfdruck e in mmHg zu den drei Klimaterminen um 7, 14 und 21 Uhr.

Die 24stündigen Änderungen der Temperatur Δt werden dabei jeweils von der Nulllinie abgetragen, von der so erhaltenen Kurve anschließend entsprechend dem Vorzeichen nach oben oder unten die gleichzeitige Änderung der Wasserdampfversorgung der Biosphäre in zweieinhalbfachem Maßstab. Hier wenden wir neuerdings anstelle der nach der Feuchttemperatur abgeleiteten Größe D die Änderung des Dampfdruckes Δe an, wobei dem Wert von $D_{t_1} = 1^{\circ}$ ein Δe von 1 mm entspricht.

Es entsteht so ein Kurvenband, dem die durch Farbgebung oder Schraffur abgegrenzten vier Grundformen des TFM entnommen werden können (wärmer und trockener als am Vortag = wt, wärmer und feuchter = wf, kälter und trockener = kt, kälter und feuchter = kf) (Brezowsky). (Abb.: 3).

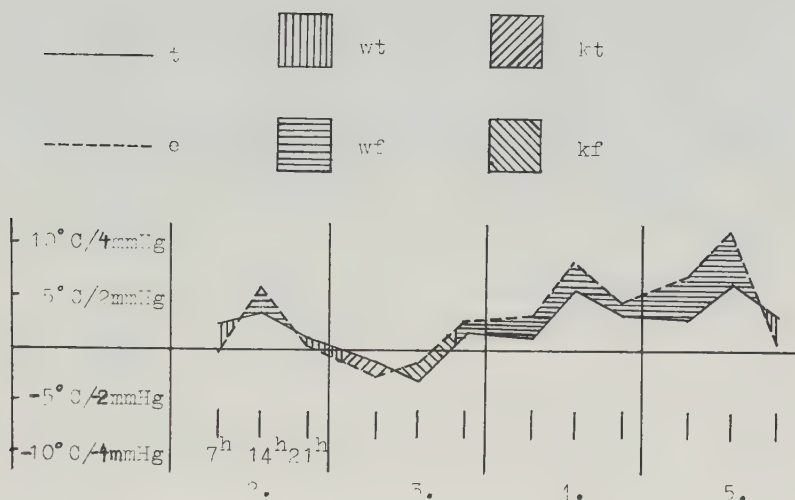


Abbildung 3: Kurvenband für die 4 Grundformen des TFM, dargestellt an 4 aufeinanderfolgenden Tagen.

Beispiel:

Tag	7 Uhr		14 Uhr		21 Uhr	
	T	e	T	e	T	e
1	3,0	5,2	3,4	2,2	-0,1	4,3
2	5,2	4,0	7,1	3,2	1,0	4,3
3	4,1	3,3	4,1	3,8	3,0	4,5
4	5,3	4,1	10,1	4,8	6,5	4,9
5	8,3	5,7	16,7	6,8	9,6	3,9

Diesen Wetterphasen werden nun an den einzelnen Tagen die aufgetretenen SW-Paroxysmen zugeordnet.

D. MATERIAL

I. Medizinisches Material

Das medizinische Material zu dieser Arbeit stammt aus der EEG-Ableitungskartei der Nervenklinik in München. Berücksichtigt wurden die Jahrgänge 1968 - 1970. Über die Anzahl der Ableitungen und die dabei aufgetretenen Paroxysmen gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

Jahr	ges. EEG-Abl.	bil. SW-Parox.	%-Anteil d. SW-Parox. an den ges. Abl.
1968	6027	191	3,17 %
1969	6205	125	2,01 %
1970	5813	164	2,82 %
gesamt:	18045	480	2,66 %

Tab. 1

Der prozentuale Anteil von SW-Paroxysmen am gesamten Ableitungsgut der einzelnen Jahre lag zwischen 2,01 % und 3,17 %. Im Mittel waren bei 2,66 % der Ableitungen Paroxysmen zu verzeichnen (Erwartungswert).

Der Vergleich dieses Materials mit den Werten des TFM wird zeigen, ob die Verteilung der SW-Paroxysmen rein zufällig ist, oder ob an bestimmten Tagen, übereinstimmend mit bestimmten Wetterphasen, überzufällig viele Paroxysmen auftreten.

II. Meteorologisches Material

Das meteorologische Material über den uns interessierenden Zeitraum wurde den Klimatabellen des Deutschen Wetteramtes in München ent-

nommen und nach der schon beschriebenen Bad Tölzer Arbeitsmethode aufbereitet und in die typischen Wetterphasen eingeteilt. Anhand des medizinischen und des meteorologischen Parameters konnte versucht werden einen Zusammenhang zwischen dem Herrschen einer bestimmten Wetterphase und dem Auftreten von Paroxysmen zu finden.

Um die Ergebnisse statistisch zu sichern, wurde die Methode der Synchronisation angewendet. Es wurde eine bestimmte Zahl von Tagen, sogenannte Stichtage ausgewählt, die sich durch bestimmte meteorologische Prozesse auszeichnen, deren Beziehung zum biologischen Geschehen es zu studieren gilt.

An diesem Material wurde die Prüfung auf Überzufälligkeit unter Zuhilfenahme der Koller'schen Tafeln durchgeführt. Liegt der Stichtagswert außerhalb der durch die Koller'schen Tafeln gegebenen Grenzen, besteht eine signifikante Beziehung zwischen bestimmten Wetterphasen und dem Auftreten von SW-Paroxysmen.

E. ERGEBNISSE

Die Abbildungen 4, 5 und 6 geben einen Überblick über die gesamten abgeleiteten EEG-Kurven und den Anteil von Paroxysmen an den einzelnen Tagen ausgewählter Monate. Dabei zeigte sich, daß in manchen Monaten bei durchschnittlicher Ableitungszahl extrem wenig Paroxysmen aufgetreten waren (April und Juli 1969), während man in anderen Monaten eine Häufung von Paroxysmen erkennt (Januar und November 1969, Februar 1970).

Die Abszisse zeigt die Einteilung in einzelne Tage des Monats, die Ordinate zeigt die Anzahl der abgeleiteten EEG-Kurven an den einzelnen Tagen. Der schwarze Anteil der Säulen stellt die aufgetretenen Paroxysmen dar. Die periodisch wiederkehrenden Tage mit sehr wenigen oder gar keinen Ableitungen sind Samstag, Sonntag und Feiertage, an denen praktisch keine Ableitungen erfolgten.

Große Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von SW-Paroxysmen lassen sich schon aus den Tabellen ablesen. So wurden z. B. im Juli 1969 bei 546 EEG-Ableitungen, was einer durchschnittlichen Anzahl entspricht, nur 4 Paroxysmen gefunden (0,73 %). Im März 1970 dagegen waren bei einer Anzahl von 489 EEG-Ableitungen in diesem Monat 22 SW-Paroxysmen zu verzeichnen (4,5 %). Diese Werte weichen deutlich vom Erwartungswert 2,66 % ab, was eine einfache statistische Zufallsverteilung widerlegt.

Die in den Abbildungen 4 - 6 graphisch dargestellten Monate sind ausgewählt, da in ihnen besonders wenige oder besonders viele Paroxysmen aufgetreten waren.

Die Abbildung 7 gibt nochmal eine gesamte Übersicht über die einzelnen Monate der Jahre 1968 bis 1970. Die Säulen geben die Anzahl der EEG-Ableitungen an, die schwarzen Anteile stehen für die aufgetretenen SW-Paroxysmen.

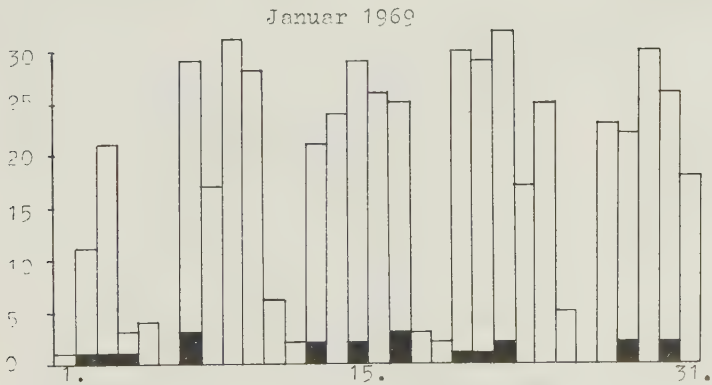
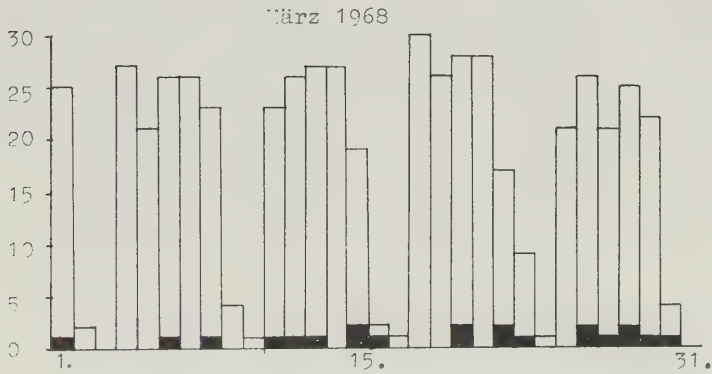
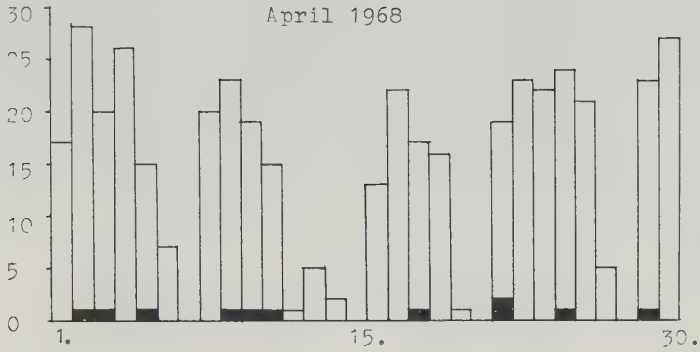


Abbildung 4: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteil von Paroxysmen

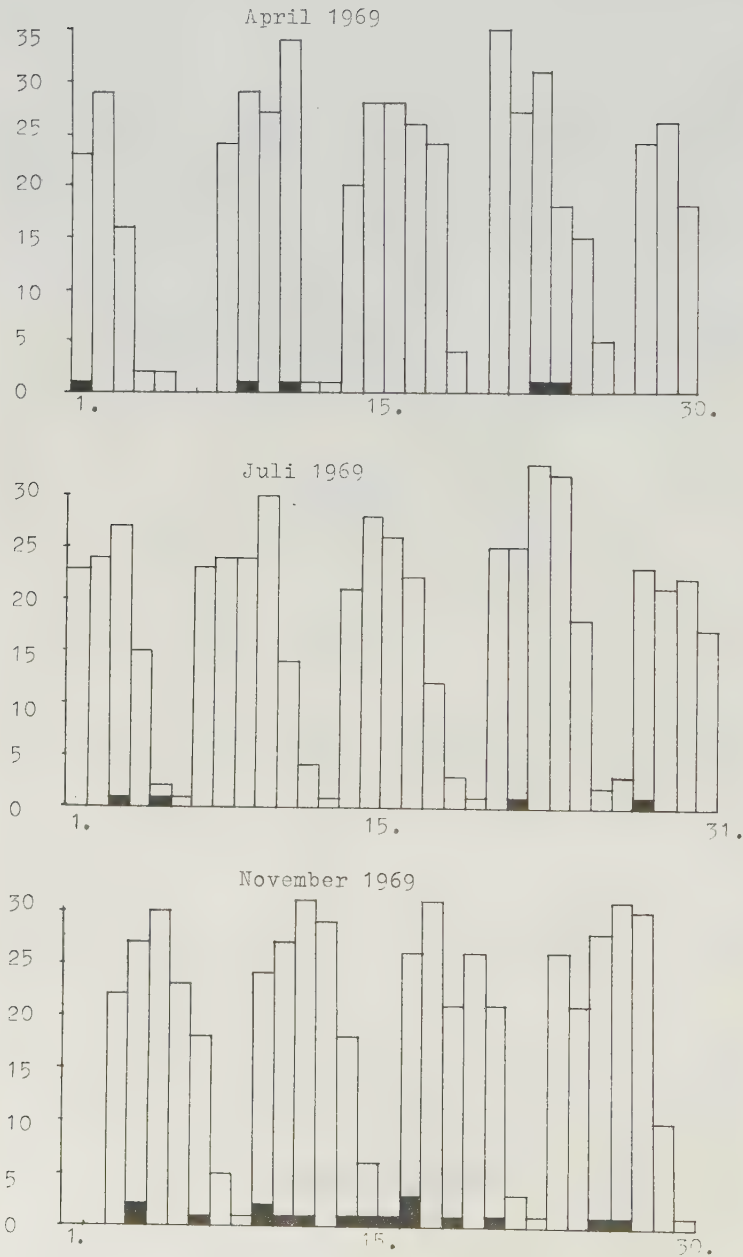


Abbildung 5: Gesamte EEG-Ableitungen mit Paroxysmenanteil.

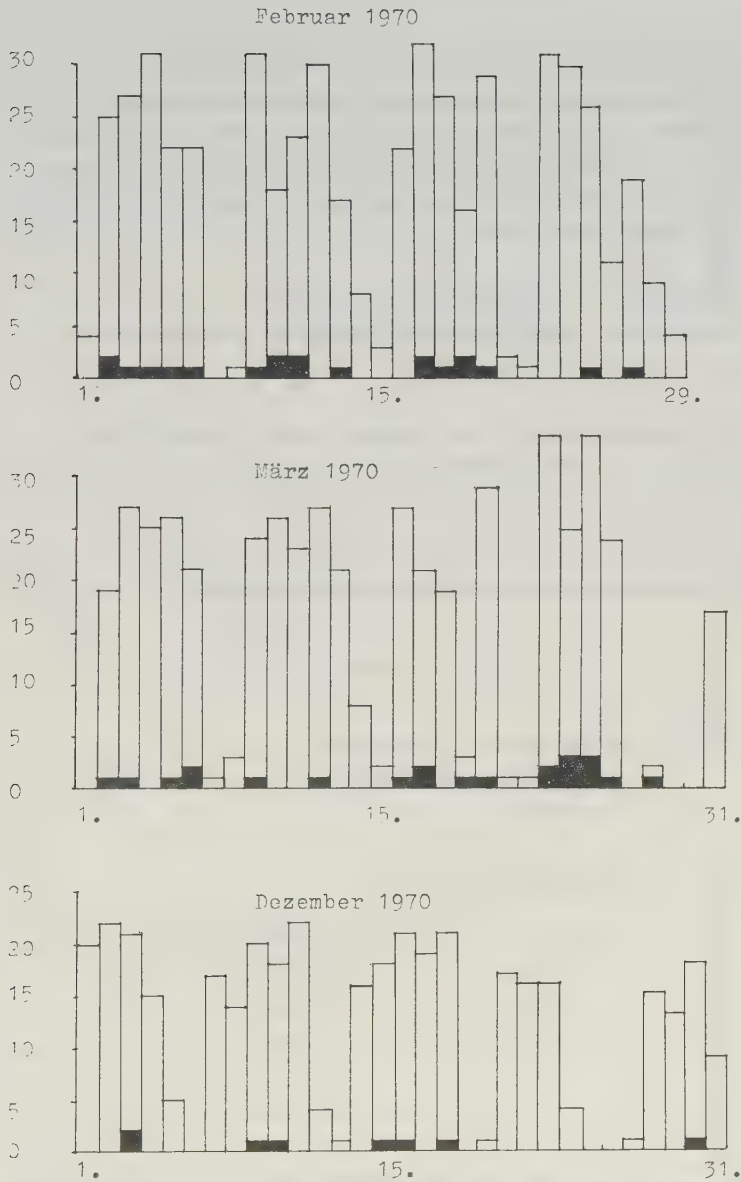


Abbildung 6: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteil von Paroxysmen.

Betrachtet man im Jahre 1968 die Zahl der SW-Paroxysmen, lassen sich keine wesentlichen jahreszeitlichen Schwankungen feststellen; im Jahre 1969 waren im Winter und Herbst mehr Paroxysmen zu verzeichnen als im Sommer, im Jahre 1970 liegt ein Gipfel im Februar, März, während im November, Dezember und Januar eine stärkere Abnahme der Paroxysmen auffällt.

Die Abbildung 8 gibt den prozentualen Anteil der bilateralen SW-Paroxysmen in den monatlichen EEG-Ableitungen der Jahre 1968 bis 1970 an.

In dieser Abbildung sind auch die Mittelwerte der einzelnen Jahre enthalten, sowie die Standardabweichungen der Mittelwerte nach oben und unten.

Im folgenden Teil der Untersuchungen werden die Standardabweichungen s der Mittelwerte nach folgender Formel berechnet:

$$s^2 = \frac{S(x - m)^2}{n - 1} \quad \text{wobei} \quad m = \frac{Sx}{n}$$

x = Einzelwert der Monate

n = Gesamtzahl der Einzelwerte

S = Summe

Das Ergebnis zeigt die folgende Tabelle:

Jahr	Mittelwerte	Standardabweichung
1968	3,15 %	$\pm 0,61$ %
1969	2,00 %	$\pm 0,86$ %
1970	2,78 %	$\pm 0,74$ %

Tab. 2

Aus diesen Werten ergeben sich die waagrechten Linien der Abb. 8 und daraus wieder extrem hohe und extrem niedrige prozentuale Anteile von SW-Paroxysmen (schwarze Säulenanteile).

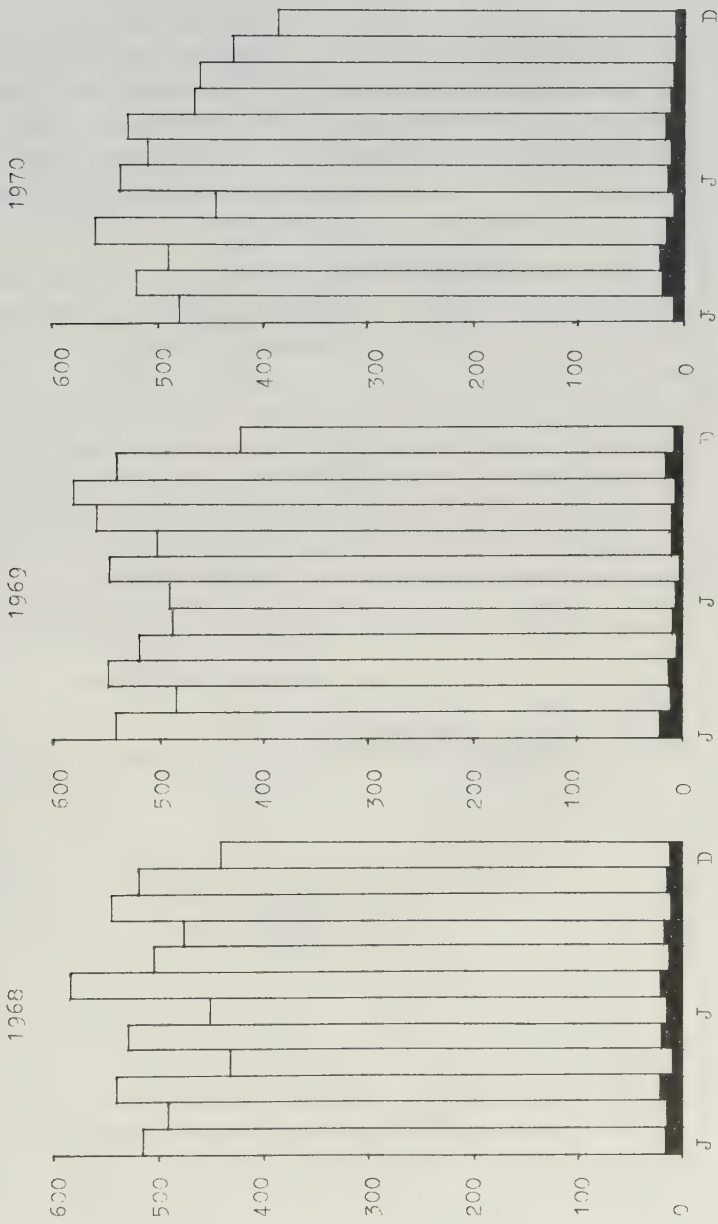


Abbildung 7: Gesamte EEG-Ableitungen und Anteile von SW-Paroxysmen der Jahre 1968 - 1970

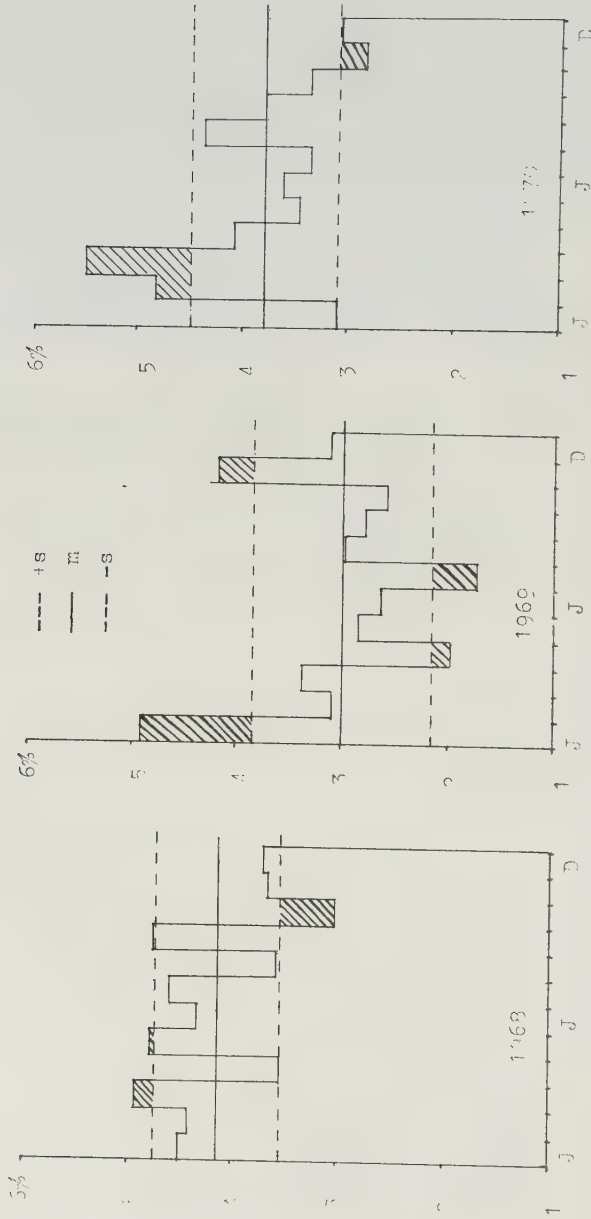


Abbildung 8: Prozentualer Anteil der SW-Paroxysmen an den monatlichen Ableitungen der Jahre 1968 - 1970, einschließlich Mittelwert m und Standardabweichung s.

Die Kurven der drei Jahrgänge bieten kein einheitliches Bild, eine wiederkehrende jahreszeitliche Periodik läßt sich daraus mit Ausnahme eines Wintergipfels in den Monaten Januar bis März nicht sicher ableiten. Außerdem widerlegt bereits diese Verteilung die Nullhypothese und damit die Annahme, daß es sich um eine einfache statistische Zufallsverteilung handelt.

Um die Nullhypothese endgültig ablehnen zu können, wurde auf die in der oben stehenden Tabelle enthaltenen Werte das Verfahren der sogenannten Varianzanalyse angewendet. Die entscheidende Überlegung des Verfahrens besteht in folgendem: Falls die Nullhypothese zutrifft, muß die Varianz zwischen den Gruppen mit der Varianz innerhalb der Gruppen - bis auf Abweichungen höchstens zufälliger Art - übereinstimmen. Der Vergleich der beiden Varianzen wird mit dem F-Test durchgeführt. Hierbei wird die Varianz zwischen den Gruppen zur Varianz innerhalb der Gruppen ins Verhältnis gesetzt. Ist das errechnete F größer als der (bei dem gewählten Signifikanzniveau) entsprechende Tabellenwert, so wird die Nullhypothese abgelehnt.

Hier das Ergebnis der Varianzanalyse:

Ursprung der Variabilität	Summe der Ab- weichungsqua- drate	Zahl der Frei- heitsgrade	Varianz	Varianz- verhältnis
Zwischen den Gruppen	8,0	2	4	$F = \frac{4}{0,49} = 8,2$
Innerhalb der Gruppen	16,2	33	0,49	

Tab. 3

Die Analyse ergibt ein Varianzverhältnis $F = 8,2$ mit den Freiheitsgraden 2 und 33, d. h. in diesem Falle ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 % die Nullhypothese auszuschließen.

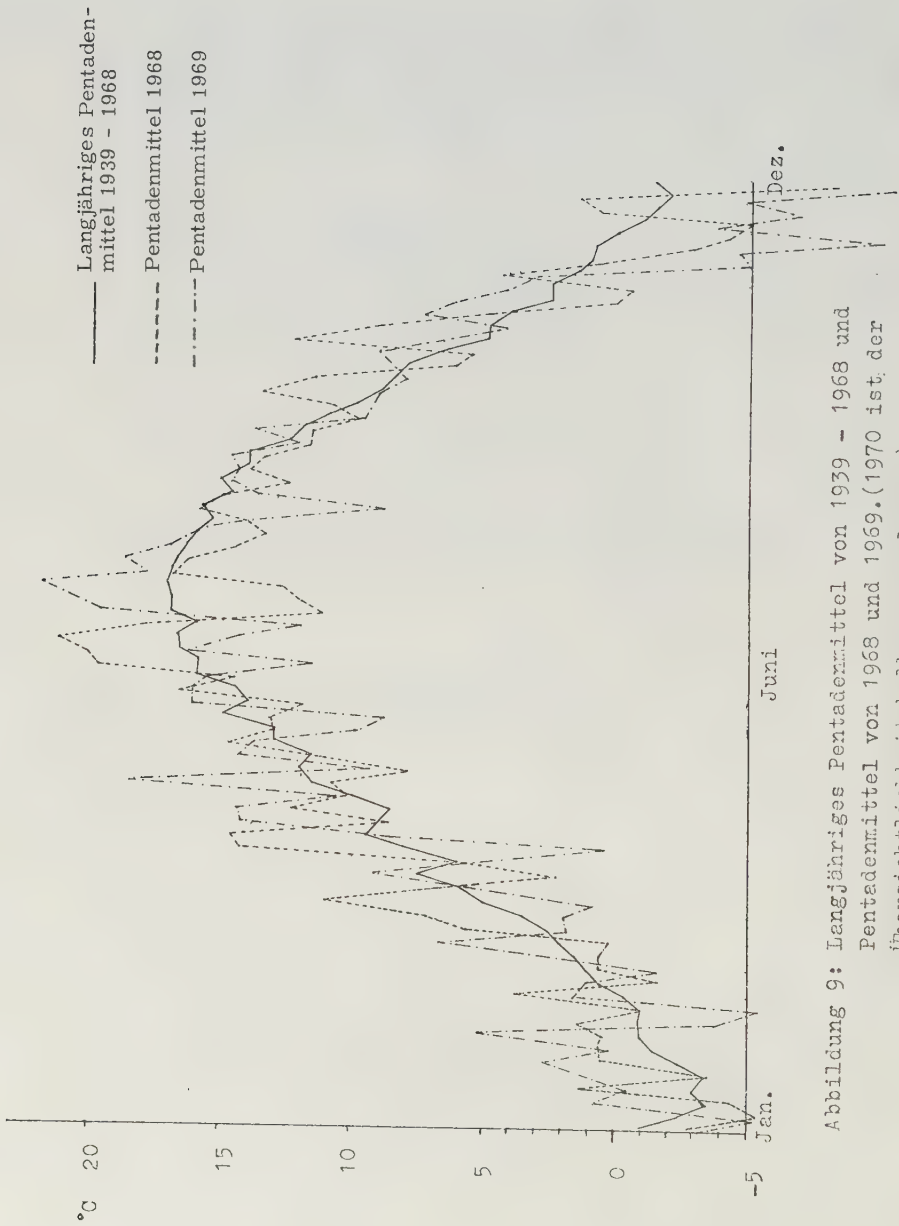


Abbildung 9: Langjähriges Pentadenmittel von 1939 - 1968 und Pentadenmittel von 1968 und 1969. (1970 ist der Übersichtlichkeit halber weggelassen)

Um das Wetter der Jahre 1968, 1969 und 1970 im ganzen beurteilen zu können, ist es wichtig eine größere Anzahl von Parametern zu erfassen, wie z. B. Temperatur, Luftdruck, Wind, Wasserdampfgehalt; Typ, Ausdehnung, Entwicklung und Bewegung von Wolken und Nebel; Art und Intensität von Niederschlägen.

Eine für uns relativ gut geeignete Darstellung, allerdings nur eines Parameters ist das langjährige Pentadenmittel von 1939 bis 1968 und darin eingezeichnet die Einzeldarstellungen der Pentadenmittel der Jahre 1968 und 1969 (Abb.: 9).

Von ganz geringen Abweichungen im Juli/August 1968, im Januar und Dezember 1969 und im Januar 1970 abgesehen sind die drei von uns untersuchten Jahrgänge in meteorologischer Hinsicht als durchschnittlich zu bewerten. (Die Pentadenmittel von 1970 sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen, sie liegen jedoch auch im durchschnittlichen Bereich.) Da in diese Darstellung aber nur die Mittelwerte der 5-Tagestemperaturen eingehen, ist ihre Aussagekraft in bezug auf die biotrope Reizwirkung bestimmter Monate oder Jahreszeiten begrenzt.

Um einen ersten Zusammenhang bestimmter Wetterphasen mit dem gehäuften oder nicht gehäuften Auftreten von bilateralen SW-Paroxysmen zu erhalten, wurden in der folgenden Tabelle die im genannten Zeitraum registrierten Paroxysmen mit den vier Grundformen des auf Seite 9 beschriebenen Temperatur-Feuchte-Milieus (TFM) in Zusammenhang gebracht. Die Werte von Dampfdruck und Temperatur für das TFM stammen aus dem mittleren Klimatermin von 14 Uhr der betreffenden Tage. Diese Werte sind für unsere Zwecke ausreichend zur Bestimmung der jeweiligen Wetterphase - oder in diesem Falle - des TFM, da zu den anderen Terminen um 7 und um 21 Uhr in der Norm keine EEG-Ableitungen vorgenommen wurden.

Bilaterale SW-Paroxysmen in den vier Phasen des TFM:

	1968		1969		1970		gesamt	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
kt	65	34	54	43	40	24,5	195	33
kf	29	15,2	12	9,6	20	12,3	61	12,8
wt	34	17,8	25	20	28	17,2	87	18,3
wf	63	33	34	27,4	75	45,8	173	35,8

Tab. 4

kt = kalt/trocken

kf = kalt/feucht

wt = warm/trocken

wf = warm/feucht

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist die Verteilung der bilateralen SW-Paroxysmen auf die vier Phasen des TFM in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich.

1968 traten in der kalt/trockenen Phase und der warm/feuchten Phase fast gleich viele Paroxysmen auf. 1969 waren die Paroxysmen in der kalt/trockenen Phase mit 43 % bei weitem überwiegend. Im Jahr 1970 wurden während der warm/feuchten Phase 45,8 % der gesamten Paroxysmen registriert. Nimmt man alle drei Jahre zusammen, war der Anteil der warm/feuchten Phase mit 35,8 % etwas über dem der kalt/trockenen mit 33 %. Es folgten die warm/trockene Phase mit 18,3 % und die kalt/feuchte mit 12,8 %.

Die Biotropie der Wetterphase 3_F , des sogenannten Föhn, ist geringer, als allgemein hin angenommen wird. Er tritt praktisch im wesentlichen nur am Nordrand der Alpen auf und überschreitet in der Jahreshäufigkeit kaum 5 - 10 %. In unserem Material wurden im Laufe von drei Jahren 28 Paroxysmen an Föhntagen registriert. Da an manchen Föhntagen 1 oder 2 Paroxysmen vorkamen, waren genau 23 Föhntage mit insgesamt 28 Paroxysmen zu verzeichnen.

Diese 28 Paroxysmen machen im Gesamtgut von 480 Fällen nur 5,8 % aus und sind daher statistisch gesehen wenig aussagekräftig; sie werden jedoch in den folgenden Teil der Untersuchung noch mit eingehen.

Das in Bad Tölz entwickelte Arbeitsschema unterteilt die beiden Hauptgruppen von Wettervorgängen, die Aufeinanderfolge von Hoch- und Tiefdruckgebiet in einzelne Wetterphasen, für die jeweils wieder bestimmte Formen des TFM typisch sind. In bezug auf die Biotropie sind die biologisch günstigen Wetterphasen 1, 2 und 6 mit einer Verminderung, die biologisch ungünstigen Phasen 3 - 6_z mit einer Vermehrung der Befindungsstörungen verbunden (Abb.: 2). Hierbei liegt das Maximum bei der Wetterphase 4, ein zweiter Gipfel liegt im Bereich der Phase 6_z.

Indem man nun bei der meteorologischen Bearbeitung Wetterphase und TFM kombiniert, erhält man eine auch rechnerisch bestimmbare und damit objektive Aussage über Richtung und Stärke des von den Änderungen der Biosphäre ausgehenden Reizes. Er wird mit den beobachteten biologischen Reaktionen korreliert und das Ergebnis dann statistisch auf seine Überzufälligkeit überprüft.

Die für unsere Belange am besten geeignete Methode ist die Aufstellung einer Kurve, die die Abweichung vom Erwartungswert in % zeigt, sowie die Berechnung und graphische Darstellung des Meteorotropie-Index für die diversen Wetterphasen (Abb.: 10 und 11).

Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeitsverteilung der für München zutreffenden Wetterphasen an den Tagen, an denen in EEG-Ableitungen Paroxysmen auftraten:

Wetterphase	Zahl der Tage		Zahl der Fälle	
	absolut	%	absolut	%
1	174	15,9	49	10,2
2	94	8,6	39	8,1
3 _A	30	2,7	13	2,7
3 _F	49	4,5	28	5,8
4	199	18,2	100	20,8
5	63	5,7	41	8,5
6 _z	344	31,4	156	32,5
6	116	10,6	42	8,8
8	17	2,5	12	2,5

Tab. 5

Daß in unserem Fall in der Wetterphase 6_z 156 SW-Paroxysmen zu verzeichnen waren, spricht nicht für die tatsächliche biotrope Reizwirkung dieser Phase, was sich bei der Abweichung vom Erwartungswert und dem Meteorotropie-Index noch zeigen wird.

Aus den Werten dieser Tabelle berechnet man die prozentualen Anteile von Tagen der einzelnen Wetterphasen, sowie die prozentualen Anteile der SW-Paroxysmen an diesen Wetterphasen.

Um eine Aussage über die Biotropie einer bestimmten Wetterphase zu gewinnen, berechnet man die Abweichung vom Erwartungswert E.

Abweichung vom Erwartungswert E:

$$AvE(\%) = ZdF(\%) - ZdT(\%)$$

AvE = Abweichung v. Erwartungswert

ZdF = Zahl der Fälle

ZdT = Zahl der Tage

Wetterphase	ZdF(%)	-	ZdT (%)	=	AvE(%)
1	10,2		15,9		- 5,7
2	8,1		8,6		- 0,5
3 _A	2,7		2,7		± 0,0
3 _F	5,8		4,5		1,3
4	20,8		18,2		2,6
5	8,5		5,7		2,8
6 _z	32,5		31,4		1,1
6	8,8		10,6		- 1,8
8	2,5		2,5		± 0,0

Tab. 6

Abbildung 10 zeigt das Ergebnis dieser Aufstellung graphisch.

Die größte positive Abweichung vom Erwartungswert zeigen hier die Wetterphasen 5 und 4, in geringem Maß auch noch 6_z und 3_F. Die größte Abweichung der Phase 5 mit + 2,8 % läßt auf die größte biotrope Reizwirkung dieser Phase schließen. Die größte negative Abwei-

chung und damit die geringste biotrope Reizwirkung ist bei der Phase 1 festzustellen.

Ein weiteres Charakteristikum für die Biotropie einer Wetterphase ist der Meteorotropie-Index, der wie folgt berechnet wird.

$$MI = \frac{ZdF}{ZdT} \frac{\%}{\%}$$

MI = Meteorotropie-Index

ZdF= Zahl der Fälle

ZdT= Zahl der Tage

Meteorotropie-Index:

Wetterphase	ZdF (%)	:	ZdT (%)	=	MI
1	10,2		15,9		0,6
2	8,1		8,6		0,9
3 _A	2,7		2,7		1,0
3 _F	5,8		4,5		1,3
4	20,8		18,2		1,1
5	8,5		5,7		1,5
6 _z	32,5		31,4		1,0
6	8,8		10,6		0,8
8	2,5		2,5		1,0

Tab. 7

Auch hier liegt erwartungsgemäß die Wetterphase 5 bei einem MI von 1,5. Da der MI für typisch meteorotrope Krankheitsbilder nahe an 2 liegt, kann man bei der Phase 5 von ausgeprägter biotroper Reizwirkung sprechen. Wird der MI kleiner als 1, liegt eine negative biotrope Wirkung vor, wie es bei den Wetterphasen 1, 2 und 6 erwartungsgemäß der Fall ist.

Eine graphische Übersicht des MI gibt die Abb. 11.

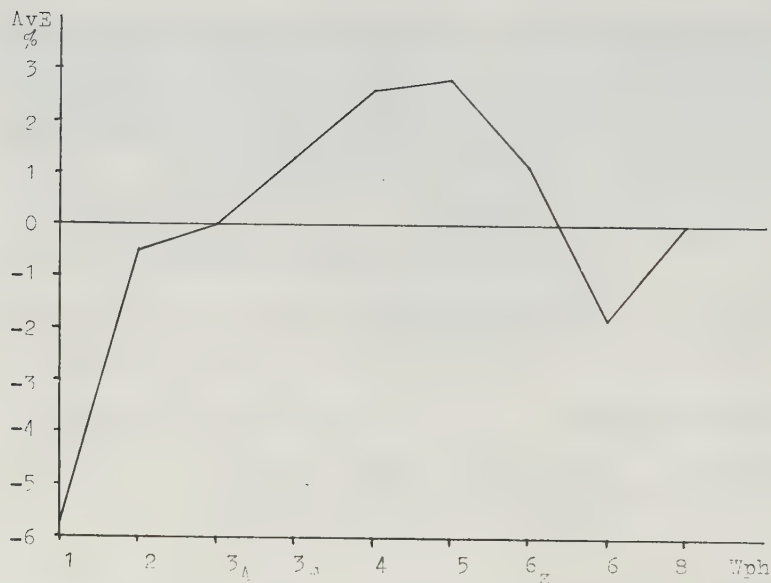


Abbildung 10: Prozentuale Abweichung der einzelnen Wetterphasen vom Erwartungswert (AvE).

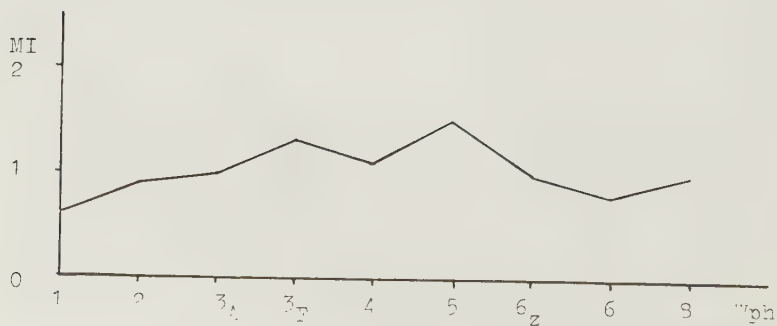


Abbildung 11: Meteorotropieindex (MI) der einzelnen Wetterphasen.

F. DISKUSSION

Bei unseren 18 045 ausgewerteten EEG-Ableitungen fanden wir 480 mit bilateralen SW-Paroxysmen, was einem Anteil am gesamten Ableitungsgut von 2,66 % entspricht. Bei der Untersuchung dieses Materials auf jahreszeitliche Schwankungen der Häufigkeit von Paroxysmen läßt sich folgendes feststellen: Die Gesamtzahl der EEG-Ableitungen in den einzelnen Monaten, aus welchen Gründen sie auch immer vorgenommen wurden, schwankt unterschiedlich stark, ist aber in den drei untersuchten Jahrgängen nach Abb. 7 keinen wiederkehrenden Saisonschwankungen unterworfen.

Bei den abgeleiteten bilateralen SW-Paroxysmen sind gewisse jahreszeitliche Schwankungen festzustellen, die einen Gipfel in den Wintermonaten Januar, Februar und März aufweisen. Ein wenig ausgeprägter Anstieg in den Spätsommermonaten August und September liegt im Jahre 1969 und 1970 vor und im Oktober auch im Jahre 1968. Nach Brezowsky spielt im gesamten biologischen Geschehen der Jahresgang mit dem bekannten Gipfel in der Zeit von Hochwinter bis Frühjahr (Jan. bis März) eine große Rolle. Auch nach de Rudder läßt sich hier die Biotropie des Wetters nachweisen. Er spricht von Frühjahr und Herbst als von den Umschaltjahreszeiten. Er beschreibt außerdem verschiedene typische Saisonkrankheiten wie z. B. Scharlach, Diphterie, Spasmophilie-Tetanie und Chorea minor, die vorwiegend in den Monaten Januar bis März vorkommen, sowie Poliomyelitis, Myalgia akuta epidemica und bestimmte Konjunktivitiden, die bevorzugt im Juli bis September auftreten.

Auch auf anderen Gebieten lassen sich Frühjahrsmaxima feststellen. Ganz besonders ausgeprägt ist das Winter-Frühlings-Maximum der Mortalität im Kindesalter (Demant).

Die für uns wesentlichen Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von bilateralen SW-Paroxysmen und dem Vorherrschen bestimmter Wetterphasen ergeben sich aus der Tabelle 4. Unter den Gesichtspunkten des TFM betrachtet ergibt sich eine Häufung von Paroxysmen in der warm/feuchten Phase mit 35,8 % und der kalt/trockenen Phase mit 33 %.

Dieses Ergebnis stimmt mit Brezowskys Ansicht überein, der für 9 Krankheitsbilder einen Biotropiegipfel in der warm/feuchten Phase im Alpenvorland fand. Der relative Gipfel in der kalt/trockenen Phase läßt sich dadurch erklären, daß im überwiegend kalt/feuchten Bioklima des nördlichen Alpenvorlandes die Biotropie der kalten Phase ganz allgemein erhöht ist gegenüber den wärmeren Regionen anderer Gegenden (Brezowsky).

Setzt man das Vorkommen von bilateralen SW-Paroxysmen in Beziehung zu den Wetterphasen 1 bis 6_z nach dem Bad Tölzer Schema und trägt die Abweichung vom Erwartungswert in eine Kurve ein (Abb. 10), ergibt sich eine deutliche positive Abweichung vom Erwartungswert bei den nicht periodischen Wetterphasen 4 und 5 mit Maximum in Phase 5.

Auch Brezowsky und Grimmeisen fanden bei ihren Untersuchungen pathologischer Reaktionen auf biotrope Wetterphasen eine eindeutige Häufung bestimmter Vorkommnisse und Krankheitsbilder vor allem bei der Phase 4. Blutdruckabfälle bei Narkosen, Kopfschmerzen nach Lumbalanaesthesie und Astmaanfälle waren bei der Wetterphase 4 gehäuft in Erscheinung getreten.

Nach einer Studie von Busch aus der Nervenklinik München zeigen sich Maxima von epileptischen Anfällen bei vollzogenem Wetterumschlag und Minima in den Wetterphasen 1, 2 und 6. Kugler untersuchte 410 Fälle von Hirndruck bei Kopfverletzungen und fand Maxima in den Wetterphasen 4 und 6_z.

Bei unseren registrierten bilateralen SW-Paroxysmen war die Anzahl der in der Phase 5 vorgekommenen Paroxysmen sogar etwas höher, als die der in Phase 4 abgeleiteten.

Der Meteorotropieindex MI als Maß für die eigentliche Meteorotropie eines Krankheitsbildes liegt in Phase 5 deutlich höher als in Phase 4. Hierin weichen unsere Ergebnisse etwas von Brezowsky, Grimmeisen und Riedl ab. Riedl fand bei seiner Untersuchung des Jahres 1967 die Spitze der Biotropie in der Wetterphase 4. Da beide Phasen in die biologisch ungünstige Wettercharakteristik im Sinne einer gestörten Perio-

dik, bei Phase 4 als aufbauender und bei Phase 5 als vollzogener Wetterumschlag fallen, scheint uns hierin kein Gegensatz zu bestehen.

Aus dem Meteorotropieindex der Wetterphase 3_F läßt sich eine stärkere Reizwirkung ableiten. Der Anteil der in diese Phase fallenden Paroxysmen am Gesamtgut ist jedoch so gering, daß sich daraus keine sicheren Aussagen machen lassen.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Bei insgesamt 18 045 vorgenommenen EEG-Ableitungen der Jahre 1968 bis 1970 waren 480 bilateral synchrone SW-Paroxysmen zu verzeichnen (2,66 %). Ihre zeitliche Verteilung wurde mit den meteorologischen Daten verglichen.

Die Varianzanalyse ergibt, daß mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 % die Nullhypothese auszuschließen ist.

In den Wintermonaten Januar bis März liegt die Zahl der SW-Paroxysmen eindeutig über dem Mittelwert.

In der Wetterphase 5 traten die meisten SW-Paroxysmen auf, in der Wetterphase 4 etwas weniger.

Der Meteorotropieindex der Wetterphase 5 liegt bei 1,5, der Wetterphase 3 F bei 1,3, der Wetterphase 4 bei 1,1.

H. LITERATURVERZEICHNIS

1. Assmann D. Die Wetterfähigkeit des Menschen
2. Aufl. 1963
2. Bochnik H.J. u. Richtberg W. Meteorotropische Aspekte des Schmerzes; in: "Chronische Schmerzzustände in Neurologie und Psychiatrie"
hrsg. v. Lechner, H., Kugler, J. u. Fontanari, D., Hippokrates-Verlag Stuttgart (1975)
3. Brezowsky H. Der Einfluß des Wetters auf d. leb. Organismus, Elektromedizin Bd. 8
Nr. 2, 89, 1963
4. Brezowsky H. Meteorolog. u. Biolog. Analyse nach der Tölzer Arbeitsmethode, Meteorolog. Rundschau, 18. Jahrg. Heft 5, 132, 1965
5. Brezowsky H. u. Grimmeisen H. Patholog. Reaktionen auf biotrope Wetterphasen, Therapie der Gegenwart, 106. Jahrg. Heft 3, 341 - 359, 1967
6. Cavalli-Sforza L. Grundzüge biolog. med. Statistik.
2. Aufl. 1969
7. Demont M. Jahreszeiten u. Infektionskrankheiten, Kinderärztl. Praxis, S. 221, 1931
8. Elster J. u. Geitel H. Beobachtungen über die Eigenelektrizität d. atmosph. Niederschläge, Terrestr. Magnet. 4, 15 - 29, Cincinnati 1899
9. Helmchen H., Kunkel H., Selbach H. Period. Einflüsse auf die individuelle Häufigkeit zerebraler Anfälle
Arch. Psychiatr. Z. Neurol. 206
293 - 308, 1964

10. Krypiakievitz J. Über die Wirkung d. atmosph. Luft-druckerniedrigung auf Geisteskranke, Jb. Psychiatr. Bd. 11, 315, 1892
11. Kugler J. Elektroencephalographie in Klinik u. Praxis, 2. Aufl. Stgt. 1966
12. Le Monnier L.G. Observations sur l'électricité de l'air Mém. Acad. Roy. Sci. Paris 1752, Wiedergegeben in G. Hellmann: Neu-druck von Schriften u. Karten üb. Meteorologie u. Erdmagnetismus Nr. 11, Berlin 1898
13. Linke F. Meteorolog. Taschenbuch III, Leipzig 1967
14. Meyer H. Anleitung zur Bearbeitung meteorolog. Beobachtungen f. d. Klimatologie Berlin 1891
15. Niebling H.G. Einführung in d. Elektroenzephalographie; Leipzig 1968
16. Reiter R. Meteorobiologie u. Elektrizität der Atmosphäre, Leipzig 1960
17. Riedl R. Die Meteorotropie der bioelektrischen Paroxysmen, Dissertation, München 1970
18. Rudder de B. Grundriß der Meteorobiologie des Menschen, Berlin 1961
19. Rudder de B. Wetter u. Jahreszeit als Krankheits-faktoren, Grundriß einer Meteoropathologie des Menschen, Berlin 1931
20. Ungeheuer H. Ein meteorolog. Beitrag zu Grundprobl. der Medizin-Meteorologie, Ber. Dtsch. Wetterdienst 3, Nr. 16, 1955

Für die Überlassung des Themas möchte ich mich an dieser Stelle bei Herrn Professor Dr. Kugler sehr herzlich bedanken.

Mein Dank gilt außerdem allen Mitarbeitern von Herrn Professor Kugler in der Nervenlinik, für die bei der Bearbeitung des Materials jederzeit gerne gewährte Unterstützung.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Diplom-Meteorologen Heigl und seinen Mitarbeitern von der Außenstelle des Deutschen Wetteramtes in Bad Tölz für ihre bei der Auswertung der Arbeit gegebene hilfreiche Unterstützung und die zahlreichen, sehr wertvollen Ratschläge.

LEBENS LAUF

Am 29. Mai 1948 wurde ich als zweitälteste Tochter des Juristen Hansmartin Scharlach und seiner Ehefrau Alma Scharlach in München geboren.

Ich besuchte von 1954 bis 1958 die Volksschule an der Schleißheimerstraße in München und trat 1958 in die erste Klasse des Willi-Graf-Gymnasiums ein, wo ich im Juli 1967 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1967/68 begann ich mit dem Studium der Humanmedizin an der Universität München, wo ich nach dem Sommersemester 1968 das Vorphysikum und nach dem Wintersemester 1969/70 das Physikum ablegte.

Am 16. 7. 1971 heiratete ich den Zahnarzt und Medizinstudenten Helmuth Metz aus Bad Wiessee.

Am 19. Juni 1973 legte ich in München mein Staatsexamen ab.

Nach Beendigung meiner Medizinalassistentenzeit trat ich am 1. April 1975 eine Assistentenstelle in der Rheumatikerambulanz der Medizinischen Poliklinik der Universität München an.

